

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-139184

(43)Date of publication of application : 25.05.1999

(51)Int.Cl.

B60K 41/12  
 F02D 17/02  
 F02D 29/00  
 F02D 41/04  
 F02P 5/15  
 F16H 61/08  
 // F16H 59:48  
 F16H 59:70  
 F16H 63:06

(21)Application number : 09-304461

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 06.11.1997

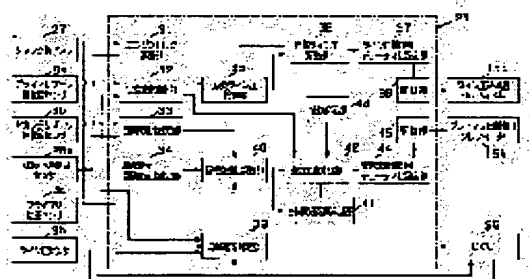
(72)Inventor : HASHIMOTO TAKENORI

## (54) VEHICLE CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the belt slip of a continuously variable transmission at the time of restarting after rapid deceleration so as to heighten startability by fixing a gear ratio at the time of detecting rapid deceleration, to a rapid deceleration time target gear ratio, releasing this fixing at the time of a nearly stop state of a vehicle, and controlling in such a way as to lower engine torque at the time of restarting after rapid deceleration.

**SOLUTION:** During travel of a vehicle, a target gear ratio switching part 40 reads a rapid deceleration time target gear ratio from a setting part 34 when a gear ratio fixing signal is outputted from a rapid deceleration judging part 39, and reads a target gear ratio from a setting part 33 when a rapid deceleration completion signal is outputted and vehicle speed V becomes less than the set vehicle speed close to zero. A target shift speed computing part 41 computes the variation per operation cycle of the target gear ratio, that is, the target shift speed, and a shift speed computing part 42 computes actual shift speed from the target shift speed, a coefficient and the target gear ratio. A duty ratio setting part 44 retrieves a duty ratio corresponding to this actual shift speed to control a primary pressure control solenoid valve 15b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 動力伝達系に無段変速機を備え、

上記無段変速機の変速比を車両走行状態に応じて可変設定するトランスミッション制御装置とエンジン運転状態に応じてエンジントルクを可変設定するエンジン制御装置とを備える車両制御装置において、

上記トランスミッション制御装置に、急減速検出時の上記変速比を車輪ロック時の回転復帰を容易化する急減速時目標変速比に固定する手段と、略停車時に上記変速比の固定を解除する手段とを備え、

上記エンジン制御装置に、急減速後の再発進時のエンジントルクを低下させる手段を備えることを特徴とする車両制御装置。

**【請求項2】** 上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が点火時期を遅角補正する手段であることを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

**【請求項3】** 上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が電子制御式スロットル弁のスロットル開度を閉弁方向へ補正する手段であることを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

**【請求項4】** 上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が多気筒エンジンの特定気筒に対する燃料供給をカットする手段であることを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

**【請求項5】** 上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が過給器付エンジンの過給圧を抑制する手段であることを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、急減速時、及び急減速後の再発進時において動力伝達系に備えた無段変速機の変速比とエンジントルクとの双方を協調制御することで無段変速機のベルトスリップを防止する車両制御装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 一般に、無段変速機の変速制御は、車速、エンジン回転数、スロットル開度等の車両走行状態に基づいて目標変速比を設定し、無段変速機のプライマリー回転数とセカンダリー回転数とを検出し、この両回転数に基づいて算出した実変速比が上記目標変速比となるように、プライマリーとセカンダリーとの溝幅を反比例状態に制御する。このときの溝幅は、プライマリーに供給されるプライマリ油圧により設定され、又、セカンダリーに供給されるセカンダリー油圧によりトルク伝達に必要な張力が付与される。

**【0003】** ところで、低μ路での急ブレーキ等、車輪ロックを伴う急減速時には、エンジン回転数も急激に低下するので、あるエンジン回転数以下ではエンジンスト

ールを防止するために、エンジンと無段変速機との間の動力伝達を遮断する。

**【0004】** エンジンと無段変速機との間の動力伝達が遮断されると、当然アクセルペダルは開放されているためエンジン回転数がアイドル回転数まで急激に落ち込む。上記セカンダリー油圧がエンジン駆動式オイルポンプからの吐出圧を元圧として設定されている場合、アイドル回転時は吐出圧が低くなるのでセカンダリーに対して十分なセカンダリー油圧を供給することができず、駆動輪から伝達されるトルクに抗するに十分なベルト張力を確保することが困難となり、ベルトスリップが発生し易く、セカンダリー及びベルトの耐久性の低下を招いてしまう。

**【0005】** これに対処するに、例えば特開平4-78367号公報には、急減速時の変速比をオーバドライブで固定することで、少ないセカンダリー油圧であってもベルトに対し十分な張力を付与することを可能として、ベルトスリップを防止する技術が開示されている。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし、変速比の固定状態が解除されないまま停車してしまうと、再発進時にオーバドライブ状態で発進が行われるため、十分な駆動力を得ることができず、発進不良が生じる。

**【0007】** そのため、特開平2-254054号公報に開示されているように、再発進時において、駆動輪の回転が検出されたときに変速比の固定を解除し、変速制御を目標変速比に沿った通常制御へ移行させることで、再発進時の加速性を向上させる技術が提案されている。

**【0008】** しかし、発進直前のエンジン回転数はアイドル回転であるため、オイルポンプの吐出圧が低く、セカンダリー油圧を十分に高めることができず、従って、発進時に直ちに変速制御が行われると、セカンダリーからベルトに対して十分な張力が付与されないまま変速比が低速側にセットされてしまい、ベルトスリップが発生してしまう不都合が生じる。

**【0009】** 本発明は、上記事情に鑑み、急減速後の再発進において、無段変速機のベルトスリップを防止しつつ良好な発進性能を得ることのできる車両制御装置を提供することを目的とする。

**【0010】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するため本発明による第1の車両制御装置は、動力伝達系に無段変速機を備え、上記無段変速機の変速比を車両走行状態に応じて可変設定するトランスミッション制御装置とエンジン運転状態に応じてエンジントルクを可変設定するエンジン制御装置とを備えるものにおいて、上記トランスミッション制御装置に、急減速検出時の上記変速比を車輪ロック時の回転復帰を容易化する急減速時目標変速比に固定する手段と、略停車時に上記変速比の固定を解除する手段とを備え、上記エンジン制御装置に、急減速

後の再発進時のエンジントルクを低下させる手段を備えることを特徴とする。

【0011】第2の車両制御装置は、第1の車両制御装置において、上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が点火時期を遅角補正する手段であることを特徴とする。

【0012】第3の車両制御装置は、第1の車両制御装置において、上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が電子制御式スロットル弁のスロットル開度を閉弁方向へ補正する手段であることを特徴とする。

【0013】第4の車両制御装置は、第1の車両制御装置において、上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が多気筒エンジンの特定気筒に対する燃料供給をカットする手段であることを特徴とする。

【0014】第5の車両制御装置は、第1の車両制御装置において、上記エンジン制御装置のエンジントルクを低下させる手段が過給器付エンジンの過給圧を抑制する手段であることを特徴とする。

【0015】即ち、第1の車両制御装置では、トランスミッション制御装置にて急減速を検出したときは、無段変速機の変速比を車輪ロック時の回転復帰を容易化する急減速時目標変速比に固定し、次いで略停車状態を示したときに上記変速比の固定を解除する。一方、急減速後の再発進時には、エンジン制御装置においてエンジントルクを低下させる制御を行う。

【0016】この場合、エンジントルクを低減させる制御として、好ましくは、第2の車両制御装置のように点火時期を遅角制御し、又、第3の車両制御装置のように電子制御式スロットル弁を備えるエンジンでは、この電子式スロットル弁のスロットル開度を閉弁方向へ補正制御し、或いは第4の車両制御装置のように多気筒エンジンの特定気筒に対する燃料供給をカットすることで、又は、第5の車両制御装置のように、過給器付エンジンでは過給器による過給圧を抑制することで行う。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図3に無段変速装置の全体概略図を示す。同図の符号1はエンジンであり、このエンジン1の出力軸が電磁クラッチ或いはトルクコンバータ等の発進クラッチ2を介して動力伝達装置3に設けた前後進切換装置4に連設されている。

【0018】又、この前後進切換装置4が無段変速機5のプライマリプーリ5aを軸支するプーリ入力軸5bに連設され、このプーリ入力軸5bと平行に配設されているプーリ出力軸5cにセカンダリプーリ5dが軸着され、この両プーリ5a、5d間に駆動ベルト5eが巻装されている。

【0019】更に、上記プーリ出力軸5cが終減速装置6の減速歯車群6a、及びデファレンシャル装置6bを

介して、前輪或いは後輪の駆動輪7aを軸着する駆動軸7に連設されている。

【0020】上記無段変速機5は、上記プライマリプーリ5aに併設するプライマリ油圧室5fに供給されるプライマリ圧によりプーリ溝幅が設定され、又、セカンダリプーリ5dに併設するセカンダリ油圧室5gに供給されるセカンダリ圧により、トルク伝達に必要な張力を上記セカンダリプーリ5dに付与する。上記プライマリ圧、及び上記セカンダリ圧は後述するトランスミッション制御装置(TCU)21においてエンジン運転状態に基づいて設定され、上記無段変速機5において両プーリ5a、5dの溝幅を反比例状態に制御して所望の変速比を得る。

【0021】次に、上記無段変速機5を制御動作させる油圧を供給する油圧回路の構成について説明する。図中の符号11はエンジン駆動式オイルポンプで、このオイルポンプ11の吐出口が、ライン圧油路12を介して上記無段変速機5のセカンダリプーリ5dの溝幅を可変動作させるセカンダリ油圧室5gに連通されていると共に変速制御用アクチュエータ15を構成するライン圧制御用ソレノイド弁15aの入力側にオリフィス16を介して連通され、更に、ライン圧制御弁13を介して変速制御弁14に連通されていると共に上記変速制御用アクチュエータ15に設けたプライマリ圧制御用ソレノイド弁15bの入力側にオリフィス16を介して連通されている。

【0022】上記ライン圧制御用ソレノイド弁15a及びプライマリ圧制御用ソレノイド弁15bは、トランスミッション制御装置(TCU)21からのデューティ比等の制御信号にて制御動作され、上記ライン圧制御用ソレノイド弁15aから油路17を介して上記ライン圧制御弁13にライン動作圧を供給し、又、プライマリ圧制御用ソレノイド弁15bから油路18を介して変速制御弁14にプライマリ動作圧を供給する。

【0023】上記ライン圧制御弁13では、上記ライン圧制御用ソレノイド弁15aからのライン動作圧により、実変速比I、エンジントルクTに対応するライン圧Psを設定する。又、上記変速制御弁14では元圧である上記ライン圧Psと上記プライマリ圧制御用ソレノイド弁15bから供給されるプライマリ動作圧との圧力の釣り合いにより、上記変速制御弁14上流のライン圧油路12と上記無段変速機5のプライマリプーリ5aの溝幅を可変動作させるプライマリ油圧室5fに連通する油路19とを接続する給油位置と、この両油路12、19を遮断すると共に該油路19をドレインする排油位置とを切換動作する。

【0024】即ち、上記変速制御弁14では、上記ライン圧Psが上記プライマリ動作圧よりも高いときは、図3に示すように、上記ライン圧油路12と上記油路19とを連通する給油位置にセットされ、一方、上記プライ

マリ動作圧が上記ライン圧 $P_s$ よりも高いときは、上記ライン圧油路12と上記油路19とを遮断すると共に、この油路19をドレーンさせる排油位置にセットされる。この変速制御弁14の2位置を切換動作することで、上記プライマリ油圧室5fに供給する油圧を制御し変速制御を行う。

【0025】又、上記無段変速機5のプライマリプーリ5aにはプーリ入力軸5bの回転数を検出するプライマリプーリ回転数センサ8が対設され、又セカンダリプーリ5dにはプーリ出力軸5cの回転数を検出するセカンダリプーリ回転数センサ9が対設され、更に、プライマリ油圧室5fに連通する油路19にプライマリ油圧センサ9aが介装され、又、上記セカンダリ油圧室5gに連通するライン圧油路12にライン圧センサ9bが介装されている。

【0026】図1に示すように、上記トランスミッション制御装置21における変速制御機能は、エンジントルク算出部31、実変速比算出部32、目標変速比設定部33、急減速時目標変速比設定部34、必要ライン圧設定部35、目標ライン圧算出部36、ライン圧制御用デューティ比設定部37、駆動部38、急減速等判定部39、目標変速比切換部40、目標変速速度算出部41、変速速度算出部42、係数設定部43、変速速度制御用デューティ比設定部44、駆動部45で構成されている。

【0027】エンジントルク算出部31では、エンジンに設けたクランク角センサ27からの出力信号に基づいて算出したエンジン回転数 $N_e$ とスロットル開度センサ28aからの出力信号に基づいて算出したスロットル開度 $\theta_{th}$ とに基づき、演算により、或いはマップを補間計算付で参照してエンジントルク $T$ を算出する。

【0028】実変速比算出部32では、プライマリプーリ回転数センサ8からの出力信号に基づいて算出したプライマリプーリ回転数 $N_p$ とセカンダリプーリ回転数センサ9からの出力信号に基づいて算出したセカンダリプーリ回転数 $N_s$ とに基づき、実変速比 $I$ を、
$$I = N_p / N_s \quad \dots (1)$$
から算出する。

【0029】目標変速比設定部33では、上記セカンダリプーリ回転数 $N_s$ と上記スロットル開度 $\theta_{th}$ とに基づき、予め最適な変速パターンが記憶されているマップを補間計算付で参照して目標変速比 $I_s$ を設定する。

【0030】又、急減速時目標変速比設定部34には、急減速時の目標変速比 $I_s'$ が固定値として格納されている。この急減速時目標変速比 $I_s'$ は、低 $\mu$ 路走行時の急ブレーキ操作等により車輪がロックした場合であっ

$$dI/dt = K1 \cdot (I_s - I) + K2 \cdot dI_s/dt \quad \dots (3)$$

ここで、 $K1 \cdot (I_s - I)$ は、目標変速比 $I_s$ と実変速比 $I$ との偏差による制御量である。例えば、この制御量に対して操作量を同一に制御すると、無段変速機5の

でも、無段変速機5以降の慣性モーメントを減じて車輪の回転復帰を容易化するために設定される値であり、通常発進時に設定される最大変速比よりも小さい値に設定されている。

【0031】必要ライン圧設定部35では、上記実変速比算出部32で算出した実変速比 $I$ に基づき、単位トルクあたりの必要ライン圧 $P_{su}$ を算出する。

【0032】目標ライン圧算出部36では、上記必要ライン圧 $P_{su}$ と上記エンジントルク算出部31で算出したエンジントルク $T$ とに基づき、トルク伝達に必要な張力をセカンダリプーリ5dに付与するための目標ライン圧 $P_{so}$ を、

$$P_{so} = P_{su} \cdot T \quad \dots (2)$$

から算出する。

【0033】ライン圧制御用デューティ比設定部37では、上記目標ライン圧 $P_{so}$ に基づき、該目標ライン圧 $P_{so}$ に相当するデューティ比 $DUTY_{pso}$ をテーブル検索等により設定し、駆動部38を介してライン圧制御用ソレノイド弁15aへ出力する。

【0034】又、急減速等判定部39では、エンジン回転数 $N_e$ 、スロットル開度 $\theta_{th}$ 、セカンダリプーリ回転数センサ9の出力信号に基づいて算出した車速 $V$ 、プライマリ油圧センサ9aで検出したプライマリ油圧 $P_p$ を読み込み、急減速、及び急減速終了、急減速後の再発進、更には再発進後の通常走行を判定すると共に、急減速後の再発進時にはエンジン制御装置26に対してトルクダウン信号を出力する。

【0035】目標変速比切換部40では、急減速等判定部39から変速比固定信号が出力されている間は、急減速時目標変速比設定部34に格納されている急減速時目標変速比 $I_s'$ を読み込み、急減速終了信号が出力されたとき、両目標変速比設定部33、34で設定されている目標変速比 $I_s$ 、 $I_s'$ を読み込み、車速 $V$ が0[km/h]に近い設定車速 $A$ 未満になったとき、目標変速比設定部33に格納されている目標変速比 $I_s$ を読み込む。

【0036】目標変速速度算出部41では、上記目標変速比切換部40で読込んだ目標変速比 $I_s$ 、 $I_s'$ の演算周期 $\Delta t$ 当たりの変化量 $\Delta I_s$ により、目標変速速度 $dI_s/dt$ を算出する。尚、上記急減速時目標変速比 $I_s'$ は固定値であるため、この場合の目標変速速度 $dI_s'/dt$ は、0である。

【0037】変速速度算出部42では、上記目標変速速度 $dI_s/dt$ と、係数設定部43に格納されている係数 $K1$ 、 $K2$ と、上記目標変速比 $I_s$ とに基づき、次式から実変速速度 $dI/dt$ を算出する。

制御系の種々の遅れ要素により一次遅れとなっており、収束性が悪い。そこで、車両全体の系における目標変速速度 $dI_s/dt$ の位相進み要素を求め、これを予め上記制

御量に付加してフィードフォワード制御を行うことで、一次遅れを解消する。

【0038】尚、上記目標変速比切換部40が上記急減速時目標変速比設定部34に格納されている急減速時目標変速比 $I_s'$ を読んでいるとき(3)式は、
$$dI/dt = K1 \cdot (I_s' - I) \quad \dots (3')$$
となる。

【0039】変速速度制御用デューティ比設定部44では、上記実変速速度 $dI/dt$ に対応するデューティ比 $DUTY_{dI/dt}$ をテーブル検索などにより設定し、駆動部45を介してプライマリ圧制御用ソレノイド弁15bへ出力する。

【0040】その結果、上記ライン圧制御用ソレノイド弁15aには、エンジントルク $T$ に比例して設定された目標ライン圧 $P_{so}$ に相当するデューティ比 $DUTY_{dI/dt}$ が入力され、例えばエンジントルク $T$ が大きいときは上記ライン圧制御用ソレノイド弁15aを絞り込み、小さいライン動作圧を生成し、又、エンジントルク $T$ が小さいときはライン圧制御用ソレノイド弁15aの開度を大きくして、大きいライン動作圧を生成する。そして、その平均化した圧力でライン圧制御弁13を動作させる。

【0041】即ち、上記ライン圧制御用ソレノイド弁15aが絞り込まれたときは、ドレイン量が少ないためライン圧油路12のライン圧 $P_s$ が高くなり、一方、このライン圧制御用ソレノイド弁15aの開度が大きくなるに従い、ドレイン量が増加して上記ライン圧 $P_s$ が次第に低下する。このライン圧 $P_s$ はセカンダリプーリ5dを動作させるセカンダリ油圧室5gに供給されており、セカンダリプーリ5dに対してベルト5eの伝達トルクに相当する最適な張力が付与される。

【0042】一方、変速制御弁14の供給制御側、及びプライマリ圧制御用ソレノイド弁15bには、上記ライン圧制御弁13を経て上記ライン圧 $P_s$ が元圧として供給されており、又、上記変速制御弁14のドレイン制御側には上記プライマリ圧制御用ソレノイド弁15bからプライマリ動作圧が供給されている。この変速制御弁14は、上記ライン圧 $P_s$ とプライマリ動作圧との圧力のバランスで2位置を切換動作させる。そして、上記変速制御弁14がライン圧油路12と油路19とを連通し、上記ライン圧 $P_s$ をプライマリプーリ5aを動作させるプライマリ油圧室5fに供給すると、無段変速機5が次第にダウンシフトされ、又、変速制御弁14が上記油路19をドレインさせると、上記プライマリ油圧室5fに供給されているプライマリ圧 $P_p$ がドレインされて、無段変速機5が次第にアップシフトされる。

【0043】上記トランスミッション制御装置21では、上記変速制御弁14によるライン圧 $P_s$ の供給量、或いはドレイン量を、プライマリ圧制御用ソレノイド弁15bから供給されるプライマリ動作圧を調整すること

で、実変速比 $I$ を目標変速比 $I_s(I_s')$ に収束させる。

【0044】又、上記トランスミッション制御装置21で実行される変速比設定ルーチンは、図2に示すフローチャートに従って処理される。この変速比設定ルーチンは所定時間毎に実行される。

【0045】先ず、ステップS1で、エンジン回転数 $N_e$ 、スロットル開度 $\theta_{th}$ 、車速 $V$ 、プライマリ油圧 $P_p$ を読み、ステップS2で、上記エンジン回転数 $N_e$ の所定演算周期 $\Delta t$ 当たりの変化量 $\Delta N_e$ に基づき、例えばこの変化量 $\Delta N_e$ の絶対値 $|\Delta N_e|$ と設定値とを比較し、絶対値 $|\Delta N_e|$ が設定値よりも大きいときは急減速と判定し、ステップS3へ進み、又、絶対値 $|\Delta N_e|$ が設定値未満のときは通常走行と判定して、ステップS15へジャンプする。

【0046】そして、ステップS3へ進むと、変速比固定信号を上記目標変速比切換部40へ出力する。すると、この目標変速比切換部40では、変速速度算出部42へ減速時目標変速比 $I_s'$ を出力する。その結果、現在の変速比である実変速比 $I$ が上記減速時目標変速比 $I_s'$ よりも小さいときは、この実変速比 $I$ が上記減速時目標変速比 $I_s'$ に収束するようにダウンシフトされ、又、実変速比 $I$ が減速時目標変速比 $I_s'$ よりも大きいときは、実変速比 $I$ が減速時目標変速比 $I_s'$ に収束するようにアップシフトされる。この減速時目標変速比 $I_s'$ は、無段変速機5以降の慣性モーメントを減じて車輪の回転復帰を容易化する値、例えばオーバドライブに相応する値に設定されている。変速比 $I$ を減速時目標変速比 $I_s'$ に固定することで、車輪がロックした場合であっても、車輪からの逆駆動力により無段変速機5を回転させることが可能となる。

【0047】その後、ステップS3からステップS4へ進むと、急減速が終了したか否かを判定する。この急減速の終了は、例えば、上記変化量 $\Delta N_e$ の絶対値 $|\Delta N_e|$ と0に近い設定値とを比較して行う。

【0048】即ち、上記絶対値 $|\Delta N_e|$ が上記設定値以下になるまで上記ステップS3を繰り返し、その間、実変速比 $I$ が減速時目標変速比 $I_s'$ に収束するようにプライマリ圧制御用ソレノイド弁15bによりプライマリプーリ5aを動作させるプライマリ油圧室5fに供給する油圧を制御し、実変速比 $I$ が減速時目標変速比 $I_s'$ に到達したときは、その状態を維持する。

【0049】そして、上記変化量 $\Delta N_e$ が上記設定値以下を示したとき急減速終了と判定してステップS5へ進む。

【0050】ステップS5では、上記車速 $V$ と0(Km/h)に近い設定車速 $A$ とを比較し、 $V \geq A$ の走行状態のときはステップS6へ進み、又、 $V < A$ の停車状態のときはステップS9へ進む。

【0051】急減速初期の段階では、 $V \geq A$ であるため

ステップS6へ進み、急減速時目標変速比設定部34に格納されている急減速時目標変速比 $I_{s'}$ と目標変速比設定部33で設定した目標変速比 $I_s$ とを比較し、 $I_{s'} \neq I_s$ のときはステップS7へ進み、急減速終了後に設定時間 $t_1$ が経過したか否かを判定し、経過時間 $t_1$ 以内のときはステップS5へ戻り、又、経過時間 $t_1$ が経過したときはステップS8へ進む。

【0052】急減速時には、車速 $V$ が低下しているため目標変速比 $I_s$ はダウンシフト方向に設定されており、従って、 $I_{s'} \neq I_s$ であり、ステップS7へ進み、急減速初期の段階では、急減速終了後の経過時間が設定時間 $t_1$ 以内であるため、ステップS5へ戻る。

【0053】一方、急減速終了後、再加速運転等により車速 $V$ が上昇した場合、 $I_{s'} = I_s$ に達するまで、変速比 $I$ を上記減速時目標変速比 $I_{s'}$ に固定し、 $I_{s'} = I_s$ に達したとき、或いは、急減速終了後の経過時間が設定時間 $t_1$ に達したときは、ステップS6或いはステップS7からステップS8へ進み、上記目標変速比切換部40へ変速比固定解除信号を出力し、ステップS15へ進み、エンジン制御装置26に対して通常制御信号を出力してルーチンを抜ける。

【0054】又、急減速終了後の車速 $V$ が低下し、設定時間 $t_1$ 以内に、 $V < A$ になると、ステップS5からステップS9へ進み、変速固定解除信号を目標変速比切換部40へ出力し、ステップS10へ進む。尚、駆動輪がロックした場合の上記車速 $V$ はロック前の車速 $V$ に基づいて推定した車速（推定車速）を用いる。

【0055】上記目標変速比切換部40では、上記変速比固定解除信号が入力されると、上記変速速度演算部42に対して目標変速比設定部33で設定した目標変速比 $I_s$ 、即ち、停車時における最大変速比 $I_{smax}$ が出力される。その結果、プライマリ圧制御用ソレノイド15bに対して、最大変速比 $I_{smax}$ に相応する駆動信号が出力され、再発進時のダウンシフトに備える。

【0056】そして、上記ステップS9からステップS10へ進むと、急減速終了後の経過時間が設定時間 $t_1$ を経過したか否かを判定し、設定時間 $t_1$ 以内のときはステップS11へ進み、又、設定時間 $t_1$ が経過したときはステップS15へジャンプする。

【0057】上記設定時間 $t_1$ は急減速終了後に落ち込んだライン圧 $P_s$ が回復するまでに要する時間に若干の余裕時間を加えた値であり、予め実験などから求められている。即ち、エンジン回転数がアイドル回転数まで急激に低下すると、エンジン駆動式オイルポンプ11の吐出圧が低下し、セカンダリプーリ5dを動作させるセカンダリ油圧室5gに供給するライン圧 $P_s$ が一時的に落ち込む。ライン圧 $P_s$ が落ち込むと、エンジン1から伝達されるトルクに対するセカンダリプーリ5dのベルトクランプ力が確保できなくなり、ベルトスリップが発生する。

【0058】そのため、急減速終了後、設定時間 $t_1$ 以内のときはステップS11へ進み、スロットル開度 $\theta_{th}$ と設定開度 $\theta_{tho}$ とを比較し、 $\theta_{th} < \theta_{tho}$ の停車状態のときはステップS10へ戻り、急減速終了後の経過時間を計時する。又、 $\theta_{th} \geq \theta_{tho}$ の発進状態にあるときは、ステップS12へ進み、エンジン制御装置26に対してトルクダウン信号を出力する。尚、上記設定開度 $\theta_{tho}$ は、トルクダウン制御時のエンストを回避するトルクを生じさせるのに必要なスロットル開度の最小値である。

【0059】上記トルクダウン信号がエンジン制御装置26に入力されると、このエンジン制御装置26では、点火時期リタード制御、電子制御式スロットル弁を備えているエンジンではスロットル開度の絞込み制御、特定気筒の燃料カット制御、過給器を併設するエンジンでは過給圧制御等を代表とするエンジン制御により、無段変速機5のベルトスリップを生じさせることなく、発進時のエンジントルクを伝達可能なトルク量に制御する。

【0060】そして、ステップS13へ進むと、車速 $V$ と通常制御判定用設定車速 $B$ とを比較し、 $V \leq B$ のときは、ステップS14へ進み、又、 $V > B$ のときはステップS15へジャンプする。ステップS14へ進むと、急減速終了後の経過時間が設定時間 $t_1$ を経過したか否かを判定し、設定時間 $t_1$ 以内のときは、ステップS12へ戻り、トルクダウン制御を続行し、設定時間 $t_1$ が経過したときは、ライン圧 $P_s$ が回復したため、ステップS15へ進む。尚、通常制御への復帰を判定するパラメータは、ライン圧 $P_s$ に基づいて判定するようにしても良い。

【0061】そして、ステップS15で、上記エンジン制御装置26に対してトルクダウン制御を解除する通常制御信号を出力して、ルーチンを抜ける。

【0062】通常制御信号がエンジン制御装置26に入力されると、点火時期制御、燃噴射制御、或いは電子制御式スロットル弁を備えているエンジンのスロットル開度制御、或いは過給器を併設するエンジンの過給圧制御を通常制御へ復帰させる。

【0063】このように、本実施の形態では、急減速時に減速時目標変速比 $I_{s'}$ に固定した変速比 $I$ を、停車状態に近い車速 $A$ に達したときに解除し、その後、再発進時の無段変速機5のベルトスリップを防止するため、スロットル開度 $\theta_{th}$ が設定開度 $\theta_{tho}$ を越えたとき、車速 $V$ が設定車速 $B$ に達するまでトルクダウン制御を行うようにしたので、良好な発進性能を得ることができる。

【0064】又、急減速後のライン圧 $P_s$ が回復せず、再発進の際にエンジン1から伝達されるトルクに対するセカンダリプーリ5dに対して十分な張力を付与することができずベルトスリップが生じ易いときは、エンジン制御装置26により、点火時期、スロットル開度制御、

特定気筒の燃料カット制御、過給圧制御等を代表とするエンジン制御により、無段変速機5のベルトスリップを生じさせることのないエンジントルクに制御するので、無段変速機5のセカンダリプーリ5dに対して付与される張力以上のトルクがエンジン1から伝達されることが無く、ライン圧P sが未だ回復しない状態での再発進であってもベルトスリップが発生せず、耐久性の向上が図れる。更に、アクセルペダルを踏み込むことでトルクを増加させようとした場合、通常制御に比しトルク量が少ない状態でエンジン回転数が上昇するため、オイルポンプ11の吐出量が増加し、ライン圧P sを早期に回復させることができる。

【0065】図4にエンジン制御装置26で実行するトルクダウン処理の一例として、点火時期制御について例示する。

【0066】先ず、基本点火時期設定部51において、吸入空気量センサ30の出力信号に基づいて算出した吸入空気量Qとクランク角センサ27の出力信号に基づいて算出したエンジン回転数Neとに基づき演算により、或いはマップを補間計算付で参照して、現エンジン運転状態における最適な基本点火時期 $\theta_{BASE}$ を設定する。

【0067】一方、このときトランスミッション制御装置21の急減速判定部39からトルクダウン信号が出力される場合は、点火時期遅角補正量設定部52において、伝達可能トルク量設定部53で設定した伝達可能トルク量T0を読み込み、この伝達可能トルク量T0に基づきテーブルを補間計算付で参照して点火時期遅角補正量Rを設定する。

【0068】上記伝達可能トルク量設定部53では、上記伝達可能トルク量T0をプライマリ油圧センサ9aで検出した、プライマリ油圧室5fに供給されるプライマリ油圧Ppと、ライン圧センサ9bで検出した、セカンダリ油圧室5gに供給されるライン圧P sとに基づきマップを補間計算付で参照してベルトスリップを生じることなく、セカンダリプーリ5dへ伝達可能なトルク量T0を設定する。

【0069】そして、点火時期設定部54において、上記基本点火時期 $\theta_{BASE}$ から上記点火時期遅角補正量Rを減算して、点火時期SPAを設定する。

$$SPA \leftarrow \theta_{BASE} - R \quad \dots (4)$$

尚、上記トランスミッション制御装置21から通常制御信号が出力される場合は、基本点火時期 $\theta_{BASE}$ を点火時期SPAとしてそのまま設定する( $SPA \leftarrow \theta_{BASE}$ )。

【0070】そして、上記点火時期設定部54で上記点火時期SPAを点火時期タイマにセットし、点火時期に達したときイグナイタ56へ点火信号を出力する。

【0071】その結果、急減速後の再始動時等においては、点火時期が遅角補正された分だけエンジン出力が抑制されるため、セカンダリプーリ5dに対してベルトスリップを生じさせることなくトルク伝達が可能となる。

【0072】又、電子制御式スロットル弁を搭載するエンジンでは、スロットル開度を積極的に制御することで、トルクダウン処理が可能となる。このスロットル開度制御によるトルクダウン処理の一例を、図5に示す。

【0073】目標スロットル開度設定手段61では、アクセル開度センサ28bの出力信号に基づいて算出したアクセル開度 $\theta_{acc}$ をパラメータとして演算、或いはテーブルを補間計算付で参照してアクセル開度 $\theta_{acc}$ に対応する目標スロットル開度 $M_{\theta th}$ を設定する。

【0074】そして、スロットル開度設定手段63で、上記目標スロットル開度 $M_{\theta th}$ に基づき、スロットル弁を駆動するスロットルアクチュエータ57に対するスロットルアクチュエータ駆動量Dactを設定すると共に、このスロットルアクチュエータ駆動量Dactに対応する駆動信号を上記スロットルアクチュエータ57へ出力する。

【0075】又、このときトランスミッション制御装置21の急減速判定部39からトルクダウン信号が出力されているときは、スロットル開度補正量設定手段62において、伝達可能トルク量設定部63で設定した伝達可能トルク量T0を読み込み、この伝達可能トルク量T0に基づきテーブルを補間計算付で参照して、スロットル弁を閉弁方向へ補正するスロットル開度補正量Kを設定する。

【0076】上記伝達可能トルク量設定部63では、プライマリ油圧センサ9aで検出した、プライマリ油圧室5fに供給されているプライマリ油圧Ppと、ライン圧センサ9bで検出した、セカンダリ油圧室5gに供給されているライン圧P sとに基づきマップを補間計算付で参照してベルトスリップを生じることなく、セカンダリプーリ5dへ伝達可能なトルク量T0を設定する。

【0077】そして、上記スロットル開度設定手段63で、上記目標スロットル開度 $M_{\theta th}$ を上記スロットル開度補正量Kで補正し、補正した目標スロットル開度 $M_{\theta th}$ に基づき、上記スロットルアクチュエータ駆動量Dactを設定すると共に、このスロットルアクチュエータ駆動量Dactに対応する駆動信号を上記スロットルアクチュエータ57へ出力する。

【0078】その結果、急減速後の再発進時のスロットル開度が絞られて、エンジン出力が抑制されるため、セカンダリプーリ5dに対してベルトスリップを生じさせることなくトルク伝達が可能となる。

【0079】尚、本発明は上記実施の形態に限るものではなく、例えば多気筒エンジンにおいては特定気筒に供給する燃料をカットすることでトルクダウン制御を行うようにしても良く、又、過給器付エンジンでは再発進時の過給圧を抑制することでトルクダウン制御を行うようにしても良い。

【0080】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、



急減速時において急減速時目標変速比に固定した無段変速機の変速比を、車速が停車に近い状態まで減速されたときに解除し、その後の再発進時にはエンジン制御装置においてエンジントルクを低下させる制御を行うようにしたので、急減速によりエンジン駆動式オイルポンプの吐出圧が十分に回復しない状態での再発進であっても無段変速機のベルトスリップを防止しつつ良好な発進性能を得ることができる。又、再発進時のベルトスリップが防止されるため耐久性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 トランスミッション制御装置の機能ブロック図

【図2】 変速比設定ルーチンを示すフローチャート

【図3】 無段変速装置の全体概略図

【図4】 エンジン制御装置における点火時期制御の機能ブロック図

【図5】 エンジン制御装置におけるスロットル開度制御の機能ブロック図

【符号の説明】

5…無段変速機

21…トランスミッション制御装置

26…エンジン制御装置

I…変速比

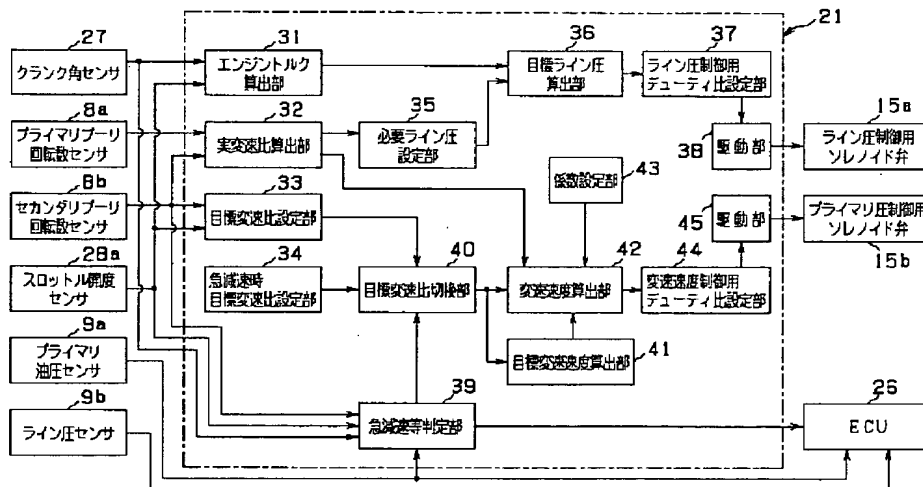
I<sub>s</sub>…目標変速比

I<sub>s'</sub>…急減速時目標変速比

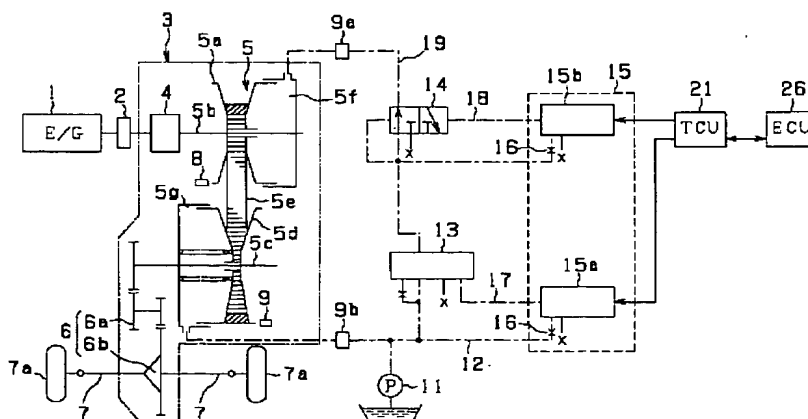
R…点火時期遅角補正量

SPA…点火時期

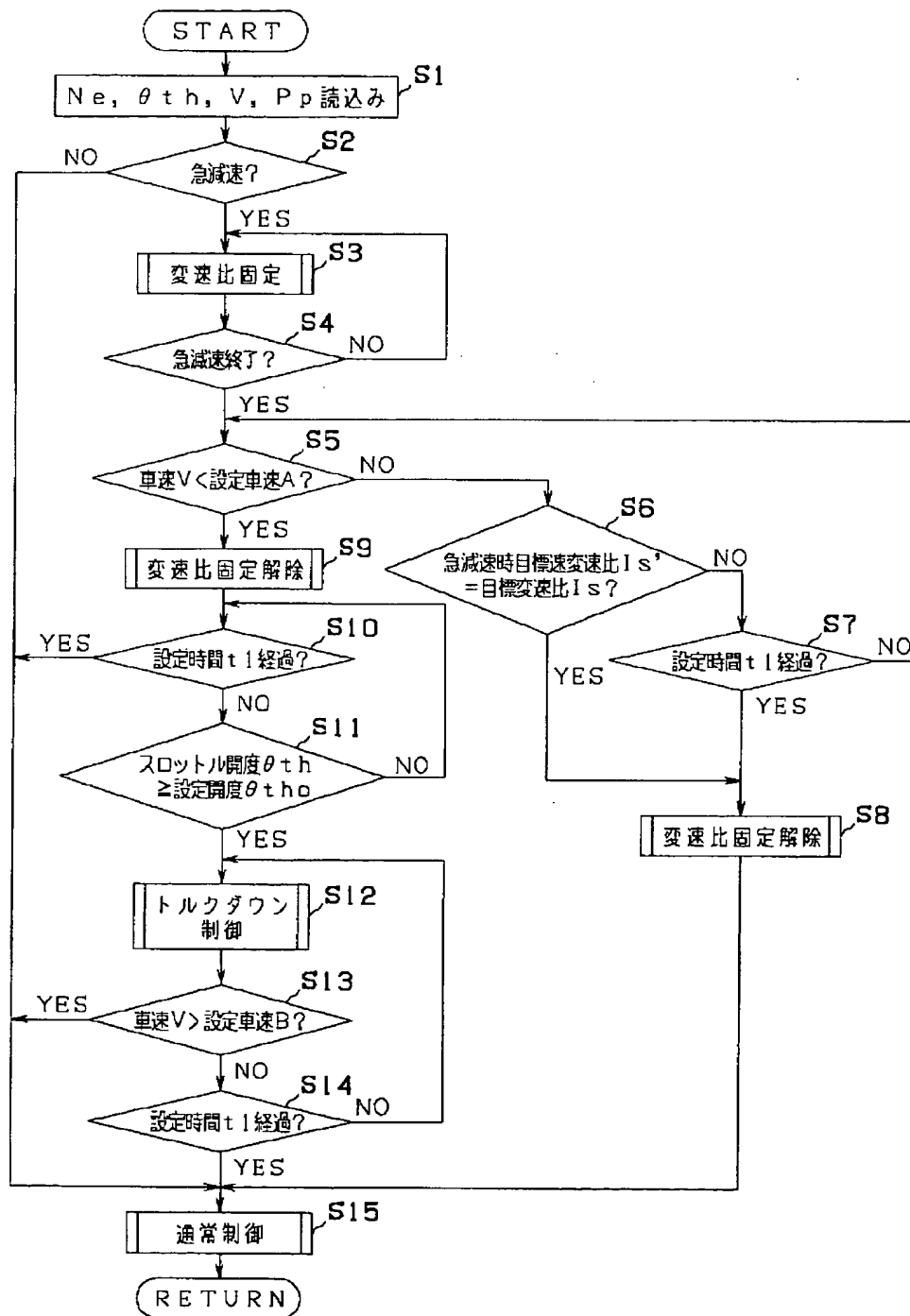
【図1】



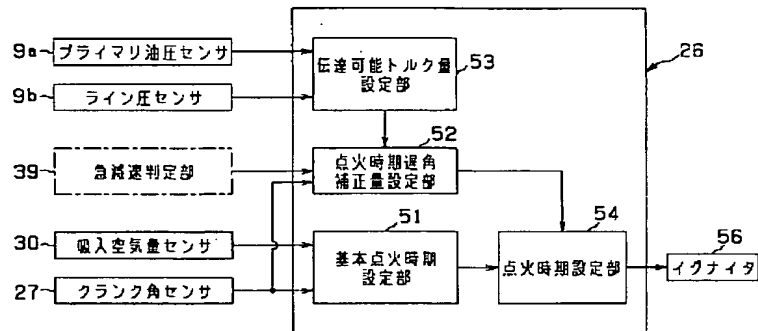
【図3】



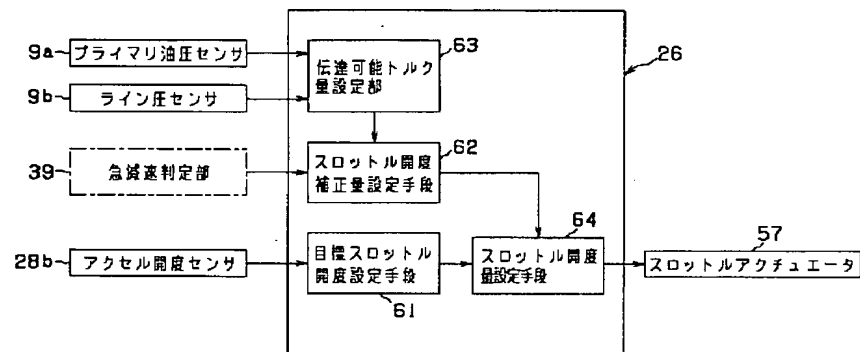
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 61/08

F 0 2 P 5/15

B

// F 1 6 H 59:48

59:70

63:06